

# CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS PLANTACIONES DE EUCALIPTO EN LOS LLANOS CENTRO OCCIDENTALES DE VENEZUELA. UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA

## Considerations of eucalyptus plantations in west central plains of Venezuela. An ecological perspective

Carmen Morante<sup>(1)(2)</sup> y Jesús Aranguren<sup>(3)(4)</sup>

<sup>(1)</sup>UNELLEZ/ <sup>(2)</sup>Grupo de investigación sobre biodiversidad/ <sup>(3)</sup>UPEL / <sup>(4)</sup> CICNAT- Laboratorio de Ecología Humana

e-mail: [cmorante50@hotmail.com](mailto:cmorante50@hotmail.com) / [jesusaranguren.ipc@gmail.com](mailto:jesusaranguren.ipc@gmail.com)

Recibido: 07-02-14 / Aceptado: 04-04-14

### RESUMEN

Las plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus* sp) siempre han sido fuertemente criticadas en pro y en contra, pero los argumentos esgrimidos, se han fundamentado más en prejuicios que en consideraciones científicas de los hechos. El eucalipto se han convertido en una especie vegetal de fácil establecimiento y rápido crecimiento en un amplio rango de condiciones agroclimáticas; pero, en algunos sitios se afirma que causa efectos adversos sobre los suelos, disminuye la fertilidad del mismo y propicia la erosión; sobre los recursos hídricos, se dice que es una bomba succionadora de agua, que produce el desecamiento de acuíferos, y que brindan un hábitat relativamente pobre para la vida silvestre de otras especies de flora y fauna. Sin embargo; de acuerdo a la aproximación con aportes de elementos científicos a la discusión general y crítica del manejo y aprovechamiento del eucalipto en los Llanos Centro Occidentales de Venezuela, desde la perspectiva ecológica, se pudo determinar a través de un análisis documental que; las plantaciones de eucalipto, dada sus características biológicas, no producen efectos negativos sobre la calidad del agua y del suelo; lo que si puede ocasionar efectos negativos sobre los componentes del ambiente abiótico y biótico; y sobre la diversidad biológica es el sistema y actividades de manejo de las plantaciones bajo el sistema convencional y de monocultivo.

**Palabras clave:** eucalipto, biodiversidad, sustentabilidad.

### SUMMARY

Eucalyptus plantations have always been strongly criticized for and against, but the arguments have been based more on prejudice than scientific considerations of the facts. Eucalyptus has become an easy plant species establishment and rapid growth in a wide range of growing conditions; but in some places claims that cause adverse effects on

the soil, reduces soil fertility and promotes erosion, on water resources, is said to be a suction pump, which produces the drying up of aquifers, and providing relatively poor habitat for other wildlife species of flora and fauna. However, according to the scientific approach with input elements to the general discussion and review of management and use of eucalyptus in the western plains center of Venezuela, from the ecological perspective, through documentary analysis it was determined that; eucalyptus plantations, given their biological characteristics, does not produce negative effects on water quality and soil, so what can have negative effects on abiotic and biotic components of the environment, and biodiversity is the system and management activities under conventional plantations and monoculture system.

**Keywords:** eucalyptus, biodiversity, sustainability.

## INTRODUCCIÓN

Para este estudio, se seleccionó un elemento de la diversidad biológica establecido en Venezuela, como es el caso de las plantaciones de eucalipto (Híbridos entre *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis*). El eucalipto es originario de Australia; por lo que es una especie exótica.

Según la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica 2010 – 2020 (2012), la biodiversidad es el patrimonio natural y el recurso fundamental para el desarrollo de la Nación; en términos generales, es la variedad de formas en que la vida se presenta, lo que implica que el eucalipto es un elemento de este patrimonio. Por otra parte, el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, se enmarca, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Bosques (2013), artículo 51, "El manejo forestal sustentable es el conjunto de prácticas basadas en el conocimiento científico o tradicional, asociadas al patrimonio forestal..., con el objetivo de mantener la estructura y funciones de los ecosistemas forestales y generar beneficios ambientales, sociales y económicos".

En este artículo, se abordará el plan de manejo de plantaciones forestales productivas con eucalipto, bajo sistemas agroforestales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles; para realizar un análisis de las consideraciones acerca de las plantaciones de eucalipto en los llanos centro occidentales de Venezuela, desde una

perspectiva ecológica con base a la sustentabilidad y a la biodiversidad. En este análisis documental se expresan los pensamientos críticos de los autores de acuerdo a la discusión de los enfoques en la que se generan una serie de reflexiones finales producto del estudio.

## **OBJETIVO**

Analizar las consideraciones acerca de las plantaciones de eucalipto en los Llanos Centro Occidentales de Venezuela, desde una perspectiva ecológica.

### **Aspectos históricos sobre el manejo y aprovechamiento de las reservas forestales en Venezuela**

Venezuela, cuenta con reservas forestales de bosques nativos y manejados de importancia económica, social y ambiental; ejemplo de ellos son: Ticoporo, Caparo, Turén, Sipapo, Imataca, El Caura y San Pedro. En el año 1996, todavía existía buena parte de los bosques en las reservas forestales del occidente del país.

Al contrastar con el mapa de vegetación, elaborado por Huber y Alarcón en el año 1988 (Huber y Alarcón, 1988) y el mapa de vegetación, con base a imágenes satelitales del año 2010 (Huber y Olivera-Miranda, 2010); se evidencia una disminución de la cobertura vegetal. Basado en los datos de la FAO (2010), Venezuela ocupa el décimo lugar entre los países con mayor tasa de deforestación en el mundo, con 288000 ha/año. Esto debido a la expansión de las fronteras agrícolas con el fin de establecer el desarrollo agropecuario; con la deforestación se intenta incrementar la producción de alimentos, incorporando nuevas áreas de producción, en lugar de implementar tecnologías para incrementar el rendimiento por hectárea en las áreas ya disponibles para la agricultura y la ganadería. Según esta referencia, se han desaparecido la mayor parte de los bosques de los Llanos Centro Occidentales de Venezuela.

Las deficiencias en el manejo de las reservas forestales no justifican la destrucción de los bosques residuales; sin embargo, desde 1999 se desarrolló una nueva orientación basada en el “manejo comunitario del bosque” (Ortegano, 2000), por lo que se crearon las

Unidades Territoriales de Base (UTB) y se transfirió la toma de decisiones a los ocupantes. De tal manera que, las atribuciones de estas UTB eran contrarias a las establecidas en la Ley Forestal de Suelos y de Aguas vigente para el momento. Luego se propiciaron las migraciones e invasiones y los pueblos originarios, aunque tenían derechos ancestrales, fueron desplazados a otros territorios. Osorio (2001) refiere que la cubierta forestal de Ticoporo disminuyó a menos del 20% y con el paso de los años esta tendencia se acentuó. Por esta razón, plantaciones que aportaban materia prima para centenares de carpinterías en Socopó, fueron destruidas y transformadas en terrenos ganaderos. Por otra parte, desde algunas décadas, el manejo de las comunidades locales de los bosques ha constituido una fuente primaria y complementaria de ingresos para pobladores forestales; sin embargo, hasta hace poco, estas comunidades operaban principalmente a espaldas de las leyes nacionales y la industria forestal formal, y sus contribuciones a la conservación forestal, empleo y desarrollo local con frecuencia se han subestimado o incluso desalentado activamente (UICN, 2007).

Esta situación, sobre la deforestación en Venezuela, relacionada a las causas de tasa anual y áreas de riesgos, es contraria a lo establecido en el artículo 127 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), el cual establece "...El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica,..."

En síntesis, se evidencia la grave situación que representa la deforestación en Venezuela, en la que los bosques de tierras llanas, en el centro y occidente del país, son escasos y que ahora se dirigen a las zonas de montaña (Lozada, 2007). Por otra parte, el manejo comunitario de los bosques no es sinónimo de buen manejo de ecosistemas forestales; pues estos parecieran ser una justificación para las invasiones, las cuales hasta el momento, no han sido beneficiosa desde las dimensiones económica y social, pero los impactos negativos desde el punto de vista ecológico se hacen claramente potenciales.

## **Acerca del eucalipto a través de tiempo**

El eucalipto, pertenece a la familia Myrtaceae y al género *Eucalyptus* (existen más de 600 especies). Está distribuido en más de 90 países en el mundo, la mayoría en zonas tropicales y subtropicales. Ha sido plantado e introducido en España, Portugal, California (Estados Unidos), La India, Venezuela, Brasil, Ecuador, Chile, Perú y Bolivia, entre otros; con fines industriales para la obtención de pulpa para papel; y madera para elaborar paletas, estantillos, entre otros productos y subproductos; todo ello, resulta de la selección y mejoramiento genético. La cosecha se realiza entre los 5 – 6 años si la producción es para la pulpa de papel en zonas tropicales, con rendimientos que varían entre 30 – 40 m<sup>3</sup>/ha/año; o aproximadamente a los 20 años, si es con fines de producción de madera.

El manejo convencional de las plantaciones tienden a producir efectos negativos en el ambiente; uno de ellos es la compactación del suelo debido a la preparación con medios mecanizados; las partículas del suelo son pulverizadas y después de varias lluvias se compacta. En cuanto al control de malezas que se realiza con herbicidas, ocasiona a largo plazo, contaminación de los cuerpos de agua; además, pueden afectar a las especies de flora y fauna. Y por último; es frecuente la quema de los remanentes y residuos de la cosecha; esta aumenta la tasa de evaporación del suelo y aumenta la temperatura superficial bajo las cenizas. Con la quema, el suelo se acidifica, se pierde materia orgánica y humus, y las bases intercambiables y el contenido de los nutrientes se modifica (Darrow, 1993). Por todo lo anterior, algunas actividades en el manejo convencional de las plantaciones, tienen efectos negativos sobre las propiedades del suelo.

Los efectos ambientales producidos por el monocultivo de eucalipto que más se mencionan en la literatura, son los efectos sobre el ambiente abiótico como la reducción de la cantidad de agua disponible en el suelo y la pérdida de nutrientes; y los efectos sobre los factores bióticos, como la inhibición del crecimiento de otras especies vegetales nativas y de la fauna local. Estudios realizados en Brasil, se encontró que la variación anual del agua en el suelo fue similar entre una plantación de *Eucalyptus grandis* de 5 años y una sábana nativa de la región (Lima *et al.*, 1990). Resultados opuestos se encontraron en una cuenca

hidrográfica en África, en la que el volumen de agua anual disminuyó cuando el bosque nativo fue sustituido por plantaciones de *Eucalyptus grandis* después de 5 años (Van Lill *et al.*, 1980). Por otra parte, el estudio realizado por Lima (1993) han demostrado que la calidad del agua depende mucho más de la geología, tipo de suelo y el régimen de precipitación de la región que el tipo de cobertura vegetal; de hecho, se han encontrado microcuencas plantadas de *Eucalyptus* sp en Brasil, donde se evidencia un balance de nutrientes y calidad del agua semejantes a las registradas por un bosque nativo en otras partes del mundo (Ranzini, 1990). Tampoco se presentan efectos alelopáticos sobre la germinación de otras especies (CETEC, 1984).

En referencia al efecto sobre los factores bióticos; se critica el uso del eucalipto por ser una especie exótica, que no proporciona el hábitat ni el alimento a la fauna silvestre (Evans, 1992). Lima (1993) sugirió evitar la siembra de cultivos agrícolas asociados a las plantaciones de eucalipto, sin embargo Ceccon *et al.*, (1999) demostraron, que los cultivos de arroz (*Oriza* sp) y frijol (*Vigna* sp) entre las plantaciones producían rendimientos superiores a los promedios de la región.

La divergencia de los resultados en estos estudios, tal vez se deba a que fueron llevados a cabo en lugares diferentes, por los que el régimen pluvial y las características edafológicas de los suelos son particulares de cada región. Las características alelopáticas del eucalipto (especies específicas), producen efectos negativos en áreas donde el régimen de precipitación es bajo, por lo que, entonces; el eucalipto es compatible o se puede asociar a otras especies de animales y vegetales; además, aporta nutrientes al suelo cuando se descomponen los residuos en materia orgánica.

En los sistemas agroforestales, se manejan relictos de bosque, franjas o corredores ecológicos, lagunas y cursos de aguas, árboles aislados, entre otros usos (Vandermeer *et al.*, 1998). Bajo tal forma de manejo, los ecosistemas y agroecosistemas pueden mantener una alta riqueza de especies de plantas, aves, insectos, mamíferos, reptiles y peces. Al respecto, Bhagwat *et al.*(2008) estimaron que estos sistemas mantienen en promedio cerca del 60% de las especies en los agroecosistemas o sistemas agroforestales.

## DISCUSIÓN Y PERCEPCIÓN

Tomando en cuenta la alta tasa de deforestación de los bosques en Venezuela; queda claro que se hace necesario y justo el manejo y aprovechamiento de plantaciones; como el caso de estudio, el eucalipto. Entonces; de acuerdo a los razonamientos que se han venido analizando, las plantaciones de eucalipto en el centro occidente del país han satisfecho la demanda, que cada día crece con o sin plantaciones; es decir, que si la materia prima no se obtiene de las plantaciones, saldrá del bosque natural o tendrá que ser importada. Pero, en dado caso, que se utilicen los bosques naturales, se produciría un impacto ambientalmente notable por lo siguiente: las plantaciones de eucalipto los rendimientos están comprendidos entre 25 - 35 m<sup>3</sup>/ha/año con 5 - 6 años (*J. Bastidas, Noviembre 29, 2013*). En el bosque natural, los rendimientos comprenden los 10 m<sup>3</sup>/ha/año con 7 - 10 años de edad (*J. Zerpa, Abril 02, 2009*). Esto significa que, se necesitaría 2,5 veces más superficie de bosque natural para obtener la misma cantidad de pulpa y satisfacer la demanda. Esto implica, la pérdida de la diversidad de flora y fauna, y todos los bienes y servicios ambientales que proveen los bosques naturales.

Para afianzar, esta postura; se ha seleccionado un caso de estudio: la finca Desarrollo Forestales San Carlos II (DEFORSA) localizada en el sector El Totumo, vía El Totumo, Km 10, municipio San Carlos del estado Cojedes; este sector forma parte de la cuenca del río San Carlos, su posición relativa se delimita por los puntos extremos de coordenadas UTM: 557645,292 E - 1062331,36 N, 548646,213 E - 1052049,517 N, 562835,551 E - 1056035,951 N y 545528,11 E - 1053312,546 N. En DEFORSA se combinan los sistemas silvopastoriles, agroforestales y agrosilvopastoriles; las lagunas conforman los hábitats acuáticos, bosques de galería, sabanas arboladas, corredores ecológicos y galerías; el eucalipto se aprovecha para la producción, el pasto sirve de cobertura vegetal favoreciendo la humedad del suelo y el ganado retribuye al suelo parte de la materia orgánica a través del estiércol y la orina, incorporación de restos de cosecha, produciendo así el reciclaje de nutrientes; además, constituye un valor agregado, ya que controla las malezas y plagas como los bachacos, disminuyendo la aplicación de agroquímicos. El manejo de la plantación no incluye la quema después de la cosecha; los restos vegetales son

incorporados al suelo y las ramas gruesas son fuente de materia prima para una carbonera manejada por la comunidad; también la utilización de rebrote, disminuye costos y evita la preparación intensiva del suelo. El área total de la finca es: 10742 hectáreas (ha); el área de plantación de eucalipto es: 5720 ha; los ríos, canales, lagunas, carreteras, cortafuegos cubren: 2381 ha; el área de reserva de biodiversidad abarca: 5526 ha (*J. Bastidas, Noviembre 29, 2013*). En cuanto a la fauna silvestre cuenta con 328 especies; discriminadas en: 236 especies de aves, 43 especies de mamíferos, 29 especies de reptiles y 20 especies de anfibios (González, 2010).

## **REFLEXIONES FINALES**

De acuerdo con el análisis documental realizado y de las experiencias en el caso de estudio, se puede inferir que las plantaciones de eucalipto, dada sus características biológicas, no producen efectos negativos sobre la calidad del agua y del suelo; lo que si puede ocasionar efectos negativos sobre los parámetros abióticos es el sistema de monocultivo. Con respecto a los factores bióticos, es muy confrontado la poca abundancia de especies vegetales o animales en las plantaciones de eucalipto debido al potencial alelopático en áreas de baja precipitación (mm/año); esto por la falta de dilución de las sustancias fitotóxicas excretadas por los árboles. Sin embargo, hay experiencias donde se evidencia un aumento de la biodiversidad; por ejemplo, en los casos de implementación de sistemas agroforestales (asociaciones de eucalipto y maíz; eucalipto y frijol, entre otros); sistemas silvopastoriles (eucalipto y ganadería bovina o bufalina); sistemas agrosilvopastoriles (eucalipto, cultivo y ganadería), entre otros sistemas; así se evidencia en el caso de estudio, DEFORSA II.

En referencia a los sistemas agroforestales y silvopastoriles; desde la perspectiva ecológica, se ha planteado que los cambios en la diversidad biológica afectan a la sustentabilidad del sistema. Bajo esta consideración, la clave para desarrollar alternativas que optimicen las prácticas de manejo en sistemas agroforestales y silvopastoriles consiste en abordar el problema desde una perspectiva sistémica, que permita identificar cómo las plantaciones en combinación con otros sistemas de producción conllevan a la diversidad en

su conjunto para favorecer a los cultivos y al ganado dentro de los sistemas agroforestales y silvopastoriles y a los atributos de la sustentabilidad del sistema.

Finalmente lo que se busca es diversificar la producción, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, reciclar los nutrientes, mejorar el microclima y optimizar la producción del sistema, de este modo, vamos direccionando hacia la sustentabilidad, logrando establecer un equilibrio lo más estable posible entre el ambiente, la economía y la sociedad. El objetivo último de la sustentabilidad es la conservación de los recursos ambientales, para lo cual es necesario incrementar la biodiversidad.

El eucalipto en los Llanos Centro Occidentales de Venezuela, ha demostrado un rendimiento sustentable en el tiempo, a diferencia de las intervenciones en el bosque natural las cuales históricamente ha generado invasiones y cambio progresivo en el uso de la tierra a potreros o explotaciones ganaderas extensivas. Ejemplo de ello, son las reservas forestales de Ticoporo y Caparo en el estado Barinas, y Turén en el estado Portuguesa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bhagwat, S., Willis, K., Birks, J y Whittaker, R. (2008). Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity. *Trends Ecol.* 23: 261-267.
- Ceccon, E., Patto, M., Barbosa, A. y Andrade, M. (1999). Consórcio de *Eucalyptus camaldulensis* no terceiro ano com diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L). Vicosá. *Revista Árvore.* 23 (1): 9-14.
- CETEC.(1984). Avaliação das alterações no solo provocadas pela cultura de *Eucalyptus* sp. Relatório Final. Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.(1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 36.860. Caracas, Diciembre 15.
- Darrow, W. (1993).The sustainable silviculture of commercial eucalyptus plantations in South Africa.En: *Los Eucaliptos en el Desarrollo Forestal de Chile*, Pucon, Chile.
- Evans, J. (1992). Plantation forestry in the tropics.Claredon Press, Oxford, England.

- FAO. Organización de Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas. (2010). Informe de Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales Roma. 143 p. [Documento en línea]. En: [http://www./Users/samsung/AppData/Local/Temp/\\_Datos-1.htm](http://www./Users/samsung/AppData/Local/Temp/_Datos-1.htm) [Consulta: Noviembre 28, 2013].
- González, J. (2010). Fauna silvestre de la finca DEFORSA. MANFAUNA-DEFORSA. San Carlos, estado Cojedes. Venezuela.
- Huber, O. y Alarcón, C. (1988). Mapa de Vegetación de Venezuela.
- Huber, O. y Olivera-Miranda. (2010). Mapa de Vegetación de Venezuela.
- Ley de Bosques.(2013). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 40.222. Caracas, Agosto 6.
- Lima, W . P., Zaki, M. J. B., Libardi, P.L. y Souza Filho, A. P. (1990). Comparative evapotranspiration of eucalyptus, pine and vegetation measured by the soil water balance method.*IPEF*.1: 5-11.
- Lima, W . P. (1993). *Impacto ambiental do eucalipto*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Lozada, J. (2007). Situación Actual y Perspectivas del Manejo de Recursos Forestales en Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 51 (2) 195 – 218.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2012). Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica 2010 – 2020 y su Plan de Acción Nacional. Diversidad Biológica. Venezuela. 123 p.
- Ortegano, O. (2000). La ecología social y la ecología ambiental, dos lineamientos de la nueva política del MARN. *SEFORVEN*. 15: 5-6.
- Osorio, R. A. (2001). Evaluación de las deforestaciones en la Reserva Forestal de Ticoporo, Estado Barinas, en base al análisis de imágenes multitemporal de percepción remota. Tesis de Magister Scientiae. CEFAP, ULA, Mérida, Venezuela. 70 p.
- Ranzini, M. (1990). Balanço hídrico, ciclagem geoquímica de nutrientes e perdas de solo em duas microbacias reflorestadas com *Eucalyptus saligna* Smith no Vale do Paraíba. Tesis de Maestria. ESALQ/USP.
- UICN. (2007). Manejo de bosques comunales y empresas forestales comunitarias Temas y oportunidades mundiales . [ Documento en línea ]. En:

[www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf.../topics\\_id=31910000&no=33](http://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf.../topics_id=31910000&no=33). [Consulta: Marzo 16, 2014].

Van Lill, W. S., Kruger, F. J. y Van Wyk, D. B. (1980). The effect of afforestation with *E. Grandis* Hill ex Maiden and *Pinus patula* Schent et Cham, on streamflow from experimental catchments at Makobulaan, Transvall. *Journal of Hydrology*. 48: 107-18.

Vandermeer, J., Noordwijk, M., Anderson, J., Ong, C. y Perfecto, I. (1998). Global change and multi-species agroecosystems: Concepts and issues. *Agric. Ecosystem. Environ* 67: 1-2.